

# (19)대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
G09G 3/28

(11) 공개번호 특2003-0047196  
(43) 공개일자 2003년06월18일

(21) 출원번호 10-2001-0077618  
(22) 출원일자 2001년12월08일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 LG트윈타워

(72) 발명자 강성호  
대구광역시북구태전동442우방3차105동903호

김용득  
대구광역시서구비산2동23-33번지

홍기상  
경상북도포항시남구지곡동756교수숙소6-901

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 있음

## (54) 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법 및 장치

### 요약

본 발명은 계조표현능력과 화질을 높이도록 한 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법 및 장치는 영상의 평균밝기를 검출하고, 영상의 평균밝기에 따라 현재 영상의 전체 계조수를 미리 저장된 기준 전체 계조수를 이용하여 조정하게 된다.

### 대표도

도 1

### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치를 나타내는 블록도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

1 : 아날로그/디지털 변환기 2 : 역감마 보정기

3,26 : 지연기 4,6,21 : 곱셈기

5,22 : 오차확산기 7,23 : 서브필드 맵핑기  
 8,24 : 평균레벨 감지기 9 : 전체 계조수 결정기  
 10,25 : 타이밍 컨트롤러 11 : 파형발생기  
 12 : 데이터 구동부 13 : 스캔 구동부  
 14 : 서스테인 구동부 15 : 플라즈마 디스플레이 패널  
 16 : 데이터 정렬기

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것으로 특히, 계조표현능력과 화질을 높이도록 한 PDP의 구동방법 및 장치에 관한 것이다.

플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 'PDP'라 함)은 가스방전에 의해 발생하는 자외선이 형광체를 여기시킬 때 형광체로부터 가시광선이 발생하는 것을 이용한 표시장치이다. PDP는 지금까지 표시수단의 주종을 이루어왔던 음극선관(Cathode Ray Tube : CRT)에 비해 두께가 얇고 가벼우며, 고선명/대형화면의 구현이 가능하다는 장점이 있다.

이러한 PDP는 화상의 계조(Gray Level)를 구현하기 위하여 한 프레임을 발광횟수가 다른 여러 서브필드로 나누어 구동하고 있다. 각 서브필드는 다시 방전을 균일하게 일으키기 위한 리셋 기간, 방전셀을 선택하기 위한 어드레스 기간 및 방전횟수에 따라 계조를 구현하는 서스테인 기간으로 나뉘어진다. 예를 들어, 256 계조로 화상을 표시하고자 하는 경우에 1/60 초에 해당하는 프레임 기간(16.67ms)은 8개의 서브필드들로 나누어지게 된다. 아울러, 8개의 서브필드들 각각은 어드레스 기간과 서스테인 기간으로 다시 나누어지게 된다. 여기서, 각 서브필드의 리셋기간 및 어드레스 기간은 각 서브필드마다 동일한 반면에, 서스테인 기간과 그 방전 횟수는 서스테인펄스의 수에 비례하여 각 서브필드에서  $2n(n=0,1,2,3,4,5,6,7)$ 의 비율로 증가된다. 이와 같이 각 서브필드에서 서스테인 기간이 달라지게 되므로 화상의 계조를 구현할 수 있게 된다.

그런데 PDP는 서스테인 펄스의 수에 따라 밝기가 결정되기 때문에 평균 밝기가 어두운 경우와 밝은 경우에 전체 서스테인의 수를 동일하게 하면, 화질저하, 전력소모, 패널 손상 등 여러가지 문제가 발생할 수 있다. 모든 입력 영상에 대하여 전체 서스테인펄스의 수를 낮게 설정하는 경우에는 콘트라스트가 감소하게 된다. 또한, 모든 입력 영상에 대하여 전체 서스테인펄스의 수를 높게 설정하는 경우에는 어두운 영상에서도 밝기가 밝아지고 콘트라스트가 증가하는 장점이 있지만 파워의 소모가 커지며 패널의 온도가 상승하는 등 패널이 손상될 수 있는 문제점이 있다. 따라서, 입력 영상의 평균 밝기에 따라 전체 서스테인 펄스의 수를 적절히 조정할 필요가 있다.

PDP에 있어서, 한 계조 간격에 해당하는 서스테인 펄스의 수가 가장 작은 값 즉 '1'일 때, 육안으로 느끼는 영상의 계조표현이 입력 영상의 실제조에 가장 가깝게 되므로 계조표현 능력이 높아짐과 동시에, 오차확산 아티팩트가 거의 육안으로 관찰되지 않으므로 화질이 우수하게 된다.

입력 영상의 평균 밝기에 따라 전체 서스테인 펄스의 수를 조정하는 구동방식(이하, '서스테인펄스 수 제어방식')이 개발된 바 있다. 이러한 종래의 서스테인펄스 수 제어방식은 입력 영상의 평균 밝기가 밝은 곳에서 전체 서스테인 펄스의 수를 감소시켜 전력소모를 줄이고 패널의 손상을 방지하게 된다. 또한, 종래의 서스테인펄스 수 제어방식은 입력 영상의 평균 밝기가 어두우면 전체 서스테인 펄스의 수를 증가시켜 화면의 밝기를 증가시키고 어두운 화면에서 콘트라스트를 높이게 된다. 그런데 종래의 서스테인 펄스 수 제어방식에서는 입력 영상의 평균 밝기에 따라서 전체 계조수의 증가 없이 전체 서스테인 펄스의 수를 조정하는 경우가 발생한다. 따라서 다음과 같은 문제점들이 발생하게 된다. 전체 계조수가 증가하지 않고 단지 서스테인 펄스의 수만 조정되는 경우에, 어두운 영상에서는 한 계조 간격에 해당하는 서스테인 펄스의 수가 상당히 커지게 된다. 예를 들어, 종래의 서스테인펄스 수 제어방식에서 전체 계조수가 256일 때, 전체 서스테인 펄스의 수가 768로 조정된다면, 한 계조 간격에 해당하는 서스테인 펄스의 수는 3 개가 된다.

3 개의 서스테인 펄스의 수는 한 계조 간격에 세차래의 서스테인 방전을 일으키게 되므로 어두운 화면에서 육안으로 느끼는 계조 간격은 상당히 커지게 된다. PDP에서는 계조 표현 능력을 높이기 위하여 오차확산(Error diffusion)이나 오더드 디더링(Ordered dithering)과 같은 멀티토닝(multitoning) 기법을 이용하기도 한다. 오차확산을 실시하는 경우에 인접셀로 확산되는 오차성분으로 인하여 영상의 평탄한 부분 예컨대, 배경부분에서 아티팩트가 발생하는 것을 육안으로 관찰할 수 있다. 멀티토닝 기법은 기본적으로 프린터를 기준으로 개발되었기 때문에, PDP에 적용되는 경우에 멀티토닝 기법의 사용가정에 위배된다. 즉, 프린터는 화소(pixel)의 크기가 작기 때문에 육안으로 보았을 때 주위 화소들간에 오차성분이 평균화되어 아티팩트가 육안으로 잘 관찰되지 않는다. 반면에, PDP는 화소 또는 셀의 크기가 비교적 크기 때문에 멀티토닝 기법이 적용되는 경우에 오차성분의 평균화가 이루어지지 않고 셀 각각의 오차확산 값이 육안으로 인식되므로 아티팩트가 두드러지게 관찰된다. 더욱이, 전술한 바와 같이 종래의 서스테인펄스 수 제어 방식과 같이 입력 영상의 평균 밝기에 따라 전체 서스테인 펄스의 수만을 조정하여 한 계조 간격에 해당하는 서스테인 펄스의 수가 3 개 이상으로 증가될 때는 멀티토닝 기법을 적용하면 오차확산 아티팩트가 더 잘 관찰된다. 더욱이, 전술한 바와 같이 종래의 서스테인펄스 수 제어방식과 같이 입력 영상의 평균 밝기에 따라 전체 계조수의 증가 없이 전체 서스테인 펄스의 수만을 조정하는 경우 한 계조 간격에 해당하는 서스테인 펄스의 수가 3 개 이상으로 증가될 때는 멀티토닝 기법을 적용하면 오차확산 아티팩트가 더 잘 관찰된다.

전술한 문제점을 해결하기 위하여, 입력 영상에서 가장 밝은 값을 검색한 후에 가장 밝은 값과 영상의 평균 밝기 값의 차이에 따라 전체 서스테인 펄스를 조정함과 동시에 전체 계조수를 결정하는 서스테인펄스 수 제어방식이 제안된 바 있다. 이 서스테인펄스 수 제어방식은 영상의 평균 밝기가 어둡고 영상의 평균 밝기와 가장 밝은 값의 차이가 작은 경우에 전체 계조수가 작고 전체 서스테인 펄스의 수가 크면 오차 확산 아티팩트가 잘 관찰되기 때문에 영상의 평균 밝기가 어둡고 영상의 평균 밝기와 가장 밝은 값의 차이가 작은 경우에 전체 계조수를 증가시켜 한 계조 간격에 해당하는 서스테인 펄스의 수를 줄이게 된다. 이와 달리, 영상의 평균 밝기와 가장 밝은 값의 차이가 큰 경우에는 전체 계조수를 감소시킨다. 하지만 이와 같은 서스테인펄스 수 제어방식은 어두운 화면에서는 여전히 오차확산 아티팩트가 관찰되고 있다. 또한, 종래의 서스테인펄스 수 제어방식은 입력영상의 평균 밝기에 따라 전체 계조수가 바뀌게 되면 그 계조수에 따른 서브필드 배열과 발광패턴이 달라지게 된다. 이 때문에, 전체 계조수의 종류만큼 많은 서브필드 배열과 발광패턴이 필요할 때 메모리에 저장되는 데이터 용량이 그만큼 커지게 된다. 또한, 종래의 이와 같은 서스테인펄스 수 제어방식은 서브필드 배열과 발광패턴에 따라 플리커가 발생할 가능성이 큰 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 계조표현능력과 화질을 높이도록 한 PDP의 구동방법 및 장치를 제공함에 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동방법은 영상의 평균밝기를 검출하는 단계와, 영상의 평균밝기에 따라 현재 영상의 전체 계조수를 미리 저장된 기준 전체 계조수를 이용하여 조정하는 단계를 포함한다.

본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동방법은 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때 현재 영상의 전체 계조수를 높이는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동방법은 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때 현재 영상의 전체 계조수에 따른 서브필드 배열의 서브필드의 수를 늘리는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동방법에 있어서, 전체 계조수와 전체 서스테인 펄스의 수는 동일한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동방법에 있어서, 평균 밝기에 따라 조정되는 모든 전체 계조수의 서브필드 배열에 포함된 최소 가중치의 서브필드는 하나의 서스테인 펄스를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동방법에 있어서, 기준 전체 계조수는 계조표현범위가 가장 큰 최대 전체 계조수인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법은 영상의 평균밝기를 검출하는 단계와, 영상의 평균밝기에 따라 현재 영상의 전체 계조수를 미리 저장된 기준 전체 계조수를 이용하여 조정하는 단계와, 기준 전체 계조수의 서브필드 배열을 이용하여 조정된 전체 계조수의 서브필드 배열을 산출하는 단계와, 기준 전체 계조수의 발광패턴을 이용하여 조정된 전체 계조수의 발광패턴을 산출하는 단계를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법은 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때 현재 영상의 전체 계조수를 높이는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법은 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때 현재 영상의 전체 계조수에 따른 서브필드 배열의 서브필드의 수를 늘리는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법에 있어서, 전체 계조수와 전체 서스테인 펄스의 수는 동일한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법에 있어서, 평균 밝기에 따라 조정되는 모든 전체 계조수의 서브필드 배열에 포함된 최소 가중치의 서브필드는 하나의 서스테인 펄스를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법에 있어서, 기준 전체 계조수는 계조표현범위가 가장 큰 최대 전체 계조수인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법에 있어서, 조정된 현재의 전체 계조수의 서브필드 배열은 현재의 전체 계조수를 기준 전체 계조수로 나눈 값을 기준 전체 계조수의 서브필드 배열에 곱하여 산출되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법은 현재의 영상을 역감마보정하는 단계와, 조정된 전체 계조수의 데이터를 오차확산하는 단계를 더 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법에 있어서, 상기 현재 영상의 전체 계조수를 조정하는 단계는 역감마보정된 데이터에 조정된 전체 계조수-1을 현재 입력되는 영상의 전체 계조수-1로 나눈 값을 곱한 후에 오차확산하는 단계를 더 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법에 있어서, 상기 조정된 전체 계조수의 발광패턴을 산출하는 단계는, 기준 전체 계조수를 현재 영상의 전체 계조수로 나누어 발광패턴 선택배수를 산출하는 단계와, 기준 전체 계조수의 발광패턴들 중에서 발광패턴 선택배수에 해당하는 발광패턴을 선택하는 단계를 더 포함한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법은 입력 영상을 미리 설정된 기준 전체 계조수로 변환하는 단계와, 입력 영상의 계조값에 따라 전체 계조수의 발광패턴을 선택하는 단계와, 선택된 발광패턴의 평균밝기를 검출하는 단계와, 전체 계조수에 따라 나뉘어진 서스테인 펄스의 수가 저장되고 평균밝기와 발광패턴에 따라 서스테인 펄스의 수를 선택하는 단계를 포함한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법에 있어서, 기준 전체 계조수는 계조표현범위가 가장 큰 최대 전체 계조수인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법은 입력 영상을 역감마보정하는 단계와, 기준 전체 계조수로 변환된 데이터를 오차확산하는 단계를 더 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동방법에 있어서, 상기 입력 영상을 미리 설정된 기준 전체 계조수로 변환하는 단계는, 역감마보정된 데이터에 기준 전체 계조수-1을 현재 입력되는 영상의 전체 계조수-1로 나눈 값을 곱하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 영상의 평균밝기를 검출하는 평균레벨 검출기와, 영상의 평균밝기에 따라 현재 영상의 전체 계조수를 미리 저장된 기준 전체 계조수를 이용하여 조정하는 전체 계조수 조정수단을 구비한다.

본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 전체 계조수 조정수단은 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때 현재 영상의 전체 계조수를 높이는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동장치에 있어서, 전체 계조수와 전체 서스테인 펄스의 수는 동일한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동장치에 있어서, 평균 밝기에 따라 조정되는 모든 전체 계조수의 서브필드 배열에 포함된 최소 가중치의 서브필드는 하나의 서스테인 펄스를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동장치에 있어서, 기준 전체 계조수는 계조표현범위가 가장 큰 최대 전체 계조수인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 영상의 평균밝기를 검출하는 평균 레벨 검출기와, 영상의 평균밝기에 따라 현재 영상의 전체 계조수를 미리 저장된 기준 전체 계조수를 이용하여 조정하는 전체 계조수 조정수단과, 기준 전체 계조수의 발광패턴을 이용하여 조정된 전체 계조수의 발광패턴을 산출하는 발광패턴 선택수단과, 전체 계조수에 따라 나뉘어진 서스테인 펄스의 수가 저장되고 평균밝기와 발광패턴에 따라 서스테인 펄스의 수를 선택하는 제어수단을 구비한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 전체 계조수 조정수단은 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때 상기 현재 영상의 전체 계조수를 높이는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동장치에 있어서, 전체 계조수와 전체 서스테인 펄스의 수는 동일한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동장치에 있어서, 평균 밝기에 따라 조정되는 모든 전체 계조수의 서브필드 배열에 포함된 최소 가중치의 서브필드는 하나의 서스테인 펄스를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동장치에 있어서, 기준 전체 계조수는 계조표현범위가 가장 큰 최대 전체 계조수인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 현재의 영상을 역감마보정하는 역감마 보정기와, 조정된 전체 계조수의 데이터를 오차확산하는 오차확산기를 더 구비한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 역감마보정된 데이터에 조정된 전체 계조수-1을 현재 입력되는 영상의 전체 계조수-1로 나눈 값을 곱한 후에 그 곱한 값을 오차확산기에 공급하는 곱셈기를 더 구비한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 기준 전체 계조수를 현재 영상의 전체 계조수로 나누어 발광패턴 선택배수를 산출하는 곱셈기와, 기준 전체 계조수의 발광패턴들 중에서 상기 발광패턴 선택배수에 해당하는 발광패턴을 선택하고 선택된 발광패턴을 상기 제어수단에 공급하는 서브필드 맵핑기를 더 구비한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 입력 영상을 미리 설정된 기준 전체 계조수로 변환하는 전체 계조수 변환수단과, 입력 영상의 계조값에 따라 상기 전체 계조수의 발광패턴을 선택하는 발광패턴 선택수단과, 선택된 발광패턴의 평균밝기를 검출하는 평균 레벨 검출기와, 전체 계조수에 따라 나뉘어진 서스테인 펄스의 수가 저장되고 평균밝기와 발광패턴에 따라 서스테인 펄스의 수를 선택하는 제어수단을 구비한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PDP의 구동장치에 있어서, 기준 전체 계조수는 계조표현범위가 가장 큰 최대 전체 계조수인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 상기 입력 영상을 역감마보정하는 역감마 보정기와, 기준 전체 계조수로 변환된 데이터를 오차확산하는 오차확산기를 더 구비한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 PDP의 구동장치에 있어서, 상기 전체 계조수 변환수단은 역감마보정된 데이터에 기준 전체 계조수-1을 현재 입력되는 영상의 전체 계조수-1로 나눈 값을 곱한 후에 그 곱한 값을 오차확산기에 공급하는 곱셈기를 더 구비한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동방법 및 장치는 화면의 밝기에 따라 전체 계조수와 서스테인 펄스 수를 조절하며, 아래의 조건들을 만족하도록 PDP(15)를 구동하게 된다.

(i) 화면의 평균 밝기에 따라 전체 서스테인 펄스가 조절된다.

(ii) 전체 계조수와 전체 서스테인 펄스의 수는 동일하다.

(iii) 서스테인 펄스의 최소 수는 '1'이다.

(iv) 발광 패턴은 최대 전체 계조수의 발광패턴을 이용하여 모든 전체 계조수에 대응하여 산출된다. 여기서, 최대 전체 계조수란 평균 밝기에 따라 선택되는 모든 전체 계조수들 중에서 계조값이 가장 큰 계조수를 의미한다.

(v) 전체 계조수에 해당하는 서브필드 배열은 최대 전체 계조수의 서브필드 배열을 이용하여 산출된다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 아날로그/디지털 변환기(이하, 'A/D 변환기'라 한다)(1)와 타이밍 컨트롤러(10) 사이에 접속된 역감마 보정기(2), 지연기(3), 제1 곱셈기(4), 오차확산기(5), 제2 곱셈기(6) 및 서브필드 맵핑기(7)와, 역감마 보정기(2)와 타이밍 컨트롤러(10) 사이에 접속된 평균레벨 감지기(8) 및 전체 계조수 결정기(9)를 구비한다.

A/D 변환기(1)는 적, 녹, 청색의 입력영상 데이터를 디지털 형태로 변환하여 역감마 보정기(2)에 공급하게 된다.

타이밍 컨트롤러(10)는 전체 계조수에 따라 나뉘어진 서스테인 펄스의 수가 저장되고, 평균레벨 감지기(8)로부터 입력되는 평균밝기와 서브필드 맵핑기(7)로부터 입력되는 발광패턴에 따라 그에 해당하는 서스테인 펄스의 수를 출력하게 된다.

역감마 보정기(2)는 영상신호를 역감마보정하여 영상신호의 계조값에 따른 휘도를 선형적으로 변환시키게 된다.

지연기(3)는 감마보정된 데이터를 1 프레임기간(또는 1 필드기간) 만큼 지연시켜 제1 곱셈기(4)에 입력되는 영상 데이터와 전체 계조수 데이터의 동기를 맞추게 된다.

제1 곱셈기(4)는 후술하는 수학적 식 2를 이용하여 전체 계조수를 현재의 전체 계조수로 변환하는 역할을 하게 된다.

오차확산기(5)는 오차 성분을 인접한 셀들에 확산시킴으로써 휘도값을 미세하게 조정하는 역할을 한다. 이를 위하여, 오차확산기(5)는 데이터를 정수부와 소수부로 분리하고 소수부에 플로이-스타인버그(Floy-Steinberg) 계수를 곱하여 인접한 셀들에 오차를 확산시키게 된다.

제2 곱셈기(6)는 후술하는 수학적 식 3을 이용하여 서브필드 맵핑기(7)에 저장된 최대 전체 계조수의 발광패턴들 내에서 현재의 전체 계조수에 적합한 발광패턴을 선택하기 위한 발광패턴 선택 배수를 산출하게 된다.

서브필드 맵핑기(7)는 제2 곱셈기(6)로부터 입력되는 데이터에 해당하는 발광패턴을 선택하여 타이밍 컨트롤러(10)에 공급하게 된다.

평균 레벨 감지기(8)는 역감마 보정된 한 프레임 데이터 즉, 한 화면분의 데이터의 평균밝기를 산출하여 전체 계조수 결정기(9)와 타이밍 컨트롤러(10)에 공급하게 된다.

전체 계조수 결정기(9)는 평균 레벨 감지기(8)로부터 입력되는 평균 밝기에 따라 전체 계조수와 그에 따른 서브필드 배열을 조절하게 된다. 이 전체 계조수 결정기(9)는 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때, 현재 영상의 전체 계조수를 높이게 된다. 이 전체 계조수 결정기(9)에는 최대 전체 계조수만이 저장된다. 이는 메모리에 저장되는 데이터의 용량을 최소화 하기 위함이다.

최대 전체 계조수보다 작은 전체 계조수에서 서브필드 배열을 산출하는 방법을 설명하면 다음과 같다. 전체 계조수 결정기(9)에 의해 결정된 현재 계조수의 서브필드 배열은 아래의 수학적 식 1과 같이 현재 전체 계조수를 최대 전체 계조수로 나눈 값을 최대 전체 계조수의 서브필드 배열에 곱하여 산출된다.

$$\text{수학적 식 1} \\ \text{FactorA} = \frac{\text{현재전체계조수}}{\text{최대전체계조수}}$$

예를 들어, 최대 전체 계조수와 그에 따른 서브필드 배열을 각각 '1024'와 [1 2 4 8 16 32 64 128 128 128 128 128 128]라 할 때, 현재 계조수 '256'의 서브필드 배열은 256/1024=0.25를 최대 전체 계조수의 서브필드 배열의 각 휘도 가중치에 곱하여 [0 0 1 2 4 8 16 32 32 32 32 32 32]로 결정된다. 여기서, 현재 계조수 '256'의 서브필드

배열에서 첫 번째 서브필드와 두 번째 서브필드 배열은 각각 '0.25'와 '0.5'로 산출되었으나 '0'으로 대체된다.

이와 같은 방법으로 최대 전체 계조수 '1024'보다 작은 현재 계조수에 대한 서브필드 배열과 그에 따른 휘도 가중치를 산출하면, 그 결과는 아래의 표 1과 같다.

[표 1]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1024	1	2	4	8	16	32	64	128	128	128	128	128	128	128
896	1	2	3	7	14	28	56	112	112	112	112	112	112	112
768	1	1	3	6	12	24	48	96	96	96	96	96	96	96
640	1	1	2	5	10	20	40	80	80	80	80	80	80	80
512	0	1	2	4	8	16	32	64	64	64	64	64	64	64
384	0	1	1	3	6	12	24	48	48	48	48	48	48	48
256	0	0	1	2	4	8	16	32	32	32	32	32	32	32

표 1에 있어서, 최좌측 컬럼은 전체 계조수를 나타내며, 최상측 로우는 서브필드의 순서를 나타낸다. 전체 계조수에 따른 서브필드 배열의 각 휘도 가중치는 서스테인 펄스의 수와 동일하다.

표 1에서 알 수 있는 바, 본 발명의 실시예에 따른 PDP의 구동방법 및 장치 는 전술한 구동조건 ( i ), ( ii ), ( iii ) 및 ( v )를 만족한다. 따라서, 모드 서브필드 배열의 최소 휘도 가중치는 '1'이 된다.

표 1에 나타낸 서스테인 펄스의 수는 타이밍 컨트롤러(10)에 저장된다.

한편, 전체 계조수 '256'에서 계조값 '7'을 표시하기 위한 발광패턴과 그에 따른 서스테인 펄스 수는 다음의 표 2와 같다.

[표 2]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
256	0	0	1	2	4	8	16	32	32	32	32	32	32	32
발광패턴	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×

표 2에 있어서, '◎'는 켜지는 서브필드를 나타내며, '×'는 꺼지는 서브필드를 나타낸다.

표 2에서 알 수 있는 바, 계조값 '7'을 표시하기 위한 서스테인 펄스의 수는 '7'이다.

제1 곱셈기(4)에 의해 역감마 보정된 데이터에 곱하여지는 곱셈인자는 아래의 수학적식 2와 같다.

$$\text{수학적식 2} \\ \text{FactorB} = \frac{\text{현재전체계조수}-1}{\text{입력영상의전체계조수}-1}$$

입력 영상의 전체 계조수가 '256'이고 평균밝기에 따라 전체 계조수 결정기(9)에 의해 결정된 전체 계조수가 '1024'라 할 때, 제1 곱셈기(4)의 곱셈인자는  $1023/255 \approx 4$ 이다. 따라서, 제1 곱셈기(4)에 입력된 역감마 보정 데이터의 전체 계조수가 '255'일 때, 그 역감마 보정 데이터는 제1 곱셈기(4)에 의해 현재 전체 계조수 '1023'으로 변환된다.

제1 곱셈기(4)를 통과한 데이터는 오차확산된 후에, 제2 곱셈기(6)에 입력된다.

제2 곱셈기(6)는 오차확산된 데이터를 이용하여 발광패턴 선택 배수를 산출하게 된다.

서브필드 맵핑기(7)에는 최대 전체 계조수의 발광패턴만이 저장되어 있고, 제2 곱셈기(6)로부터 입력되는 발광패턴 선택배수에 따라 최대 전체 계조수의 발광패턴들 내에서 현재의 전체 계조수에 적합한 발광패턴을 선택하게 된다. 따라서, 발광패턴을 선택하는 방법은 조건 (iv)를 만족하게 된다.

제2 곱셈기(6)에 의해 산출되는 발광패턴 선택배수는 다음의 수학적 식 3과 같은 방법으로 산출된다.

$$\text{수학적 식 3} \\ \text{Factor3} = \frac{\text{최대전체계조수}}{\text{현재전체계조수}}$$

최대 전체 계조수가 '1024'이고 오차확산된 현재의 전체 계조수가 '512'라고 가정하면, 제2 곱셈기(6)에 의해 산출된 발광패턴 선택배수는  $1024/512=2$ 이다. 따라서, 제2 곱셈기(6)에 의해 산출된 발광패턴 선택배수 '2'가 서브필드 맵핑기(7)에 입력되면, 그 발광패턴 선택배수에 의해 서브필드 맵핑기(7)는 최대 전체 계조수의 발광패턴에서 현재 전체 계조수의 발광패턴을 산출하게 된다. 예를 들어, 위에서 선택된 발광패턴 선택 배수 '2'가 서브필드 맵핑기(7)에 입력되면 표 3 및 표 4와 같은 최대 전체 계조수 '1024'의 발광패턴들에서 2의 배수에 해당하는 발광패턴들이 선택된다.

표 3은 최대 전체 계조수가 '1024'인 경우에 0~16까지의 계조들 각각의 발광패턴을 나타내며, 표 4는 최대 전체 계조수의 발광패턴에서 각 서브필드의 휘도 가중치를 나타낸다. 휘도 가중치는 서스테인 펄스의 수와 동일하다.

[표 3]

계조	발광패턴
0	xxxxxxxxxxxxxxxx
1	◎xxxxxxxxxxxxxxxx
2	×◎xxxxxxxxxxxxxxxx
3	◎◎xxxxxxxxxxxxxxxx
4	××◎xxxxxxxxxxxxxxxx
5	◎×◎xxxxxxxxxxxxxxxx
6	×◎◎xxxxxxxxxxxxxxxx
7	◎◎◎xxxxxxxxxxxxxxxx
8	×××◎xxxxxxxxxxxxxxxx
9	◎××◎xxxxxxxxxxxxxxxx
10	×◎×◎xxxxxxxxxxxxxxxx
11	◎◎×◎xxxxxxxxxxxxxxxx
12	××◎◎xxxxxxxxxxxxxxxx
13	◎×◎◎xxxxxxxxxxxxxxxx
14	×◎◎◎xxxxxxxxxxxxxxxx
15	◎◎◎◎xxxxxxxxxxxxxxxx
16	××××◎xxxxxxxxxxxxxxxx



[표 4]

	1	2	4	8	16	32	64	128	128	128	128	128	128	128
0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
1	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
4	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
5	◎	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
6	×	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
7	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
8	×	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
9	◎	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
10	×	◎	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
11	◎	◎	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
12	×	×	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
13	◎	×	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
14	×	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
15	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
16	×	×	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×

발광패턴 선택 배수 '2'에 의해 선택된 전체 계조수 '512'의 발광패턴은 표 5 및 표 6에서 알 수 있는 바 최대 전체 계조수 '1024'의 발광패턴에서 2의 배수에 해당하는 발광패턴들만으로 선택된다.

표 5는 표 3 및 표 4와 같은 최대 전체 계조수에서 2의 배수로 선택된 전체 계조수 '512'의 발광패턴을 나타내며, 표 6은 표 5의 전체 계조수 '512'의 발광패턴에서 각 서브필드의 휘도 가중치를 나타낸다. 휘도 가중치는 서스테인 펄스의 수와 동일하다.

[표 5]

1024	512	발광패턴
0	0	xxxxxxxxxxxxxxxx
2	1	x◎xxxxxxxxxxxxxxxx
4	2	xx◎xxxxxxxxxxxxxxxx
6	3	x◎◎xxxxxxxxxxxxxxxx
8	4	xxx◎xxxxxxxxxxxxxxxx
10	5	x◎x◎xxxxxxxxxxxxxxxx
12	6	xx◎◎xxxxxxxxxxxxxxxx
14	7	x◎◎◎xxxxxxxxxxxxxxxx

16	8	××××◎××××××××
----	---	---------------

[표 6]

	0	1	2	4	8	16	32	64	64	64	64	64	64	64
0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
1	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3	×	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
4	×	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
5	×	◎	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
6	×	×	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
7	×	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
8	×	×	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×

표 6에서 알 수 있는 바, 휘도 가중치 즉, 서스테인 펄스의 수는 표 1의 그것과 동일하다. 따라서, 전체 계조수가 변하는 경우에도 한 계조 간격에 해당하는 서스테인 펄스의 수는 항상 '1'이 된다.

현재의 전체 계조수가 256인 경우에는 수학적 식 3에 의해 발광패턴 선택 배수는 '4'가 된다. 따라서, 서브필드 맵핑기(7)에 의해 선택되는 전체 계조수 '256'의 발광패턴은 표 7 및 표 8에서 알 수 있는 바 최대 전체 계조수 '1024'의 발광패턴에서 4의 배수에 해당하는 발광패턴들만으로 선택된다.

표 7은 표 3 및 표 4와 같은 최대 전체 계조수에서 4의 배수로 선택된 전체 계조수 '256'의 발광패턴을 나타내며, 표 8은 표 7의 전체 계조수 '256'의 발광패턴에서 각 서브필드의 휘도 가중치를 나타낸다. 휘도 가중치는 서스테인 펄스의 수와 동일하다.

[표 7]

1024	256	발광패턴
0	0	××××××××××××××
4	1	××◎××××××××××
8	2	×××◎×××××××××
12	3	××◎◎×××××××××
16	4	××××◎××××××××

[표 8]

	0	0	1	2	4	8	16	32	32	32	32	32	32	32
0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

1	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2	×	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3	×	×	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
4	×	×	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×

한편, 수학식 3에서 발광패턴 선택배수가 소수로 산출되면 오차가 발생할 수 있다. 이 오차로 인하여 한 계조 간격에 해당하는 서스테인 펄스의 수가 '1' 이상이 될 수 있다. 따라서, 수학식 3에서 소수가 발생되면 한 계조 간격에 해당하는 서스테인 펄스의 수가 항상 '1'이 되도록 산출된 소수에 가까운 정수로 치환하게 된다.

이렇게 선택된 발광패턴과 평균밝기에 따라 타이밍 컨트롤러(10)는 현재의 전체 계조수와 계조값에 해당하는 표 1의 서스테인 펄스 수를 선택하게 된다.

결국, 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치는 평균 밝기에 따라 전체 계조수와 서스테인 펄스의 수를 결정하고, 제1 곱셈기(4) 또는 수학식 2를 이용하여 전체 계조수를 현재의 전체 계조수로 변환한 후에, 제2 곱셈기(6) 또는 수학식 3을 이용하여 최대 전체 계조수의 발광패턴들 내에서 현재 전체 계조수의 발광패턴을 선택하게 된다.

본 발명의 제1 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 PDP(15)와, PDP(15)의 데이터전극(12)을 구동하기 위한 데이터 구동부(12)와, PDP(15)의 스캔전극을 구동하기 위한 스캔 구동부(13)와, PDP(15)의 서스테인전극을 구동하기 위한 서스테인 구동부(14)와, 데이터 구동부(12)와 서브필드 맵핑기(7) 사이에 접속된 데이터 정렬부(16)와, 타이밍 컨트롤러(11)와 스캔/서스테인 구동부(13,14) 사이에 접속된 파형 발생기(11)를 구비한다.

PDP(15)는 서스테인 펄스가 공급되어 면방전 형태로 서스테인 방전을 일으키기 위한 서스테인전극쌍에 직교하도록 데이터가 공급되는 데이터전극이 형성된다. 이 PDP(15)의 상부기판과 하부기판 사이에는 He+ Xe, Ne+ Xe, He+ Xe + Ne 등의 불활성 혼합가스가 주입된다.

데이터 구동부(12)는 데이터 정렬부(16)로부터의 데이터를 매 스캔기간 즉, 수평동기기간마다 PDP(15)의 데이터전극에 공급하게 도니다.

스캔 구동부(13)는 리셋기간 또는 셋업기간에 리셋파형이나 셋업파형과 같은 초기화파형을 전 스캔전극들에 동시에 공급하여 전화면을 초기화시킨 다음, 데이터펄스에 동기되도록 스캔펄스를 스캔라인 단위로 스캔전극들에 순차적으로 공급하여 스캔라인을 선택하게 된다. 또한, 스캔 구동부(14)는 파형 발생기(11)의 제어에 따라 서스테인 펄스를 스캔전극들에 동시에 공급하여 서스테인 방전을 일으키게 된다.

데이터 정렬부(16)는 서브필드 맵핑기(10)로부터 공급되는 데이터를 데이터 구동부(16)의 각 구동 집적회로(Drive Integrated Circuit : D-IC) 별로 재정렬한다.

파형 발생기(11)는 타이밍 컨트롤러(10)로부터의 서스테인 펄스의 수에 따라 스캔 구동부(13)와 서스테인 구동부(14)를 제어하여 스캔 구동부(13)와 서스테인 구동부(14)로 하여금 구동파형을 발생하게 한다.

도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 PDP의 구동장치를 나타낸다.

도 2에 있어서, A/D 변환기, 역감마 보정기, PDP, 데이터 구동부, 스캔 구동부, 서스테인 구동부, 데이터 정렬기 및 파형 발생기에 대하여는 도 1의 그것들과 동일한 도면부호를 붙이고 상세한 설명을 생략한다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 A/D 변환기(1)와 타이밍 컨트롤러(25) 사이에 접속된 역감마 보정기(2), 곱셈기(21), 오차확산기(22), 서브필드 맵핑기(23) 및 평균레벨 감지기(24)와, 서브필드 맵핑기(23)와 타이밍 컨트롤러(25) 사이에 접속된 지연기(21)를 구비한다.

타이밍 컨트롤러(25)는 표 1과 같이 평균밝기에 의해 결정된 전체 계조수에 따라 나뉘어진 서스테인 펄스의 수가 저장되고, 평균레벨 감지기(24)로부터 입력되는 평균밝기와 지연기(26)로부터 입력되는 발광패턴에 따라 그에 해당하는 서스테인 펄스의 수를 출력하게 된다.

곱셈기(21)는 아래의 수학식 4를 이용하여 산출된 곱셈역감마 보정된 데이터의 전체 계조수를 최대 전체 계조수로 변환하게 된다.

$$\text{FactorB} = \frac{\text{수학식 4}}{\text{최대전체계조수}-1} \\ \text{수학식 4} = \frac{\text{최대전체계조수}-1}{\text{입력영상의 전체계조수}-1}$$

입력 영상의 전체 계조수가 '256'이고 최대 전체 계조수가 '1024'라 할 때, 곱셈기(21)의 곱셈인자는  $1023/255 \approx 4$ 이다. 따라서, 곱셈기(21)에 입력된 역감마 보정 데이터의 전체 계조수가 '256'일 때, 그 역감마 보정 데이터는 곱셈기(22)에 의해 최대 전체 계조수 '1024'로 변환된다.

곱셈기(21)를 통과한 데이터는 오차 확산기(22)에 의해 오차확산된 후에, 서브필드 맵핑기(23)에 의해 계조값에 따라 서브필드에 맵핑된다.

서브필드 맵핑기(23)는 오차확산된 데이터의 계조값에 따른 발광패턴을 선택하여 평균레벨 감지기(24)와 지연기(26)에 공급하게 된다.

평균 레벨 감지기(24)는 역감마 보정된 한 프레임 데이터 즉, 한 화면분의 데이터의 평균밝기를 산출하여 타이밍 컨트롤러(25)에 공급하게 된다.

지연기(26)는 발광패턴을 1 프레임기간(또는 1 필드기간) 만큼 지연시켜 타이밍 컨트롤러(25)에 입력되는 발광패턴과 평균밝기의 동기를 맞추게 된다.

결국, 본 발명의 제2 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 타이밍 컨트롤러(25)에 입력되는 데이터의 전체 계조수를 곱셈기(21)를 이용하여 최대 전체 계조수로 고정하고 평균 밝기에 따라 조정된 전체 계조수에 따라 표 1과 같이 발광패턴에 설정된 서스테인 펄스의 수를 조정하게 된다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 PDP의 구동장치는 조건 (ii)를 제외하고 그 이외의 조건 (i)에서 (v)를 만족한다.

본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치는 플리커, 하드웨어 구성, 오차확산 아티팩트, 계조 표현 능력 및 윤곽 노이즈(Contour Noise 또는 False Contour) 등에서 종래의 서스테인펄스 수 제어방식보다 월등한 장점이 있다. 이를 상세히 하면, 다음과 같다.

플리커는 영상의 밝기에 따라 변하는 서브필드의 배열과 발광패턴의 변화에 의해 화면의 밝기가 부자연스럽게 변화되는 것을 의미한다. 이러한 관점에서, 종래의 서스테인펄스 수 제어방식은 은 화면 밝기에 따라 전체 계조수가 변하면 그에 따른 서브필드 배열과 발광패턴이 변하게 되므로 플리커가 발생할 수 밖에 없다. 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치는 최대 전체 계조수의 서브필드 배열과 발광패턴만을 사용하게 된다. 아래의 표 9에서 알 수 있는 바와 같이 최대 전체 계조수 이외의 전체 계조수의 서브필드 배열과 발광패턴은 최대 전체 계조수에서 선택되기 때문에 서스테인펄스의 수가 달라지지만, 발광패턴의 기본적인 형태가 최대 계조수의 서브필드 배열 및 발광패턴과 동일하다. 표 9는 입력 영상의 전체 계조수가 '256'이고, 입력 영상의 계조값이 '128'인 경우의 발광패턴과 그 발광패턴에 따른 변환값에 따라 조정된 서스테인 펄스의 수를 보여준다. 표 9에 있어서, 전체 계조수가 '370'인 경우에 입력 영상의 계조 '128'에 해당하는 값은 '185'이고 이 오차로 인하여 실제로 선택되는 계조 값은 '184'이다. 이러한 오차는 전체 계조수의 서브필드 배열의 변환시 산출된 소수에 의해 일어날 수 있지만, 그 선택값의 오차에도 불구하고 다른 전체 계조수와 동일한 발광패턴이므로 플리커는 거의 나타나지 않는다. 또한, 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치는 전체 계조수를 변환한 후에도 발광패턴은 항상 동일하다. 즉, 전체 계조수에 따라 서브필드 배열이 바뀔수 있지만 발광패턴을 최대 전체 계조수의 발광패턴들 내에서 선택하는 과정을 통과한 후에는 동일한 발광패턴이 된다. 이렇게 동일한 영상의 계조에 대하여 동일한 발광패턴을 사용하게 되므로 빛의 세기에는 변화가 있지만 시간적인 빛의 분포에는 변화가 없다. 따라서, 화면의 전환시에도 부자연스러운 밝기 변화가 발생되지 않으므로 관찰자가 플리커를 거의 느끼지 않게 된다.

[표 9]

전체계조수	변환값	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1024	512	1	2	4	8	16	32	64	128	128	128	128	128	128	128
발광패턴		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×
768	384	1	1	3	6	12	24	48	96	96	96	96	96	96	96

발광패턴		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×
512	256	0	1	2	4	8	16	32	64	64	64	64	64	64	64
발광패턴		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×
384	192	0	1	1	3	6	12	24	48	48	48	48	48	48	48
발광패턴		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×
256	128	0	0	1	2	4	8	16	32	32	32	32	32	32	32
발광패턴		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×
370	185	0	1	1	3	6	12	24	48	48	48	48	48	48	48
발광패턴		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×

하드웨어 구성의 관점에서 종래의 서스테인펄스 수 제어방식과 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치를 비교하기로 한다. 종래의 서스테인펄스 수 제어방식은 영상의 피크레벨(Peak level)을 검출하여 전체 계조수와 전체 서스테인 펄스의 수를 결정한다. 또한, 종래의 서스테인펄스 수 제어방식은 전체 계조수에 따른 다수의 서브필드 배열과 다수의 발광패턴을 저장하여야 한다. 이에 비하여, 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치는 최대 전체 계조수의 발광패턴과 서브필드 배열만을 저장하고 전체 계조수를 조정하는 경우에 최대 전체 계조수의 발광패턴 내에서 발광패턴을 선택하고 최대 전체 계조수의 서브필드 배열을 이용하여 서브필드 배열을 결정하게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치는 메모리 용량이 종래의 서스테인펄스 수 제어방식에 비하여 줄어들게 되며, 영상의 피크레벨과 무관하게 전체 계조수가 전체 서스테인 펄스의 수와 항상 동일하므로 피크레벨 검출수단이 필요 없게 되므로 구성을 더 간단하게 하고 코스트를 저감시킬 수 있다.

오차 확산 아티팩트 관점에서, 종래의 서스테인펄스 수 제어방식과 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치를 비교하기로 한다. 종래의 서스테인펄스 수 제어방식은 영상의 평균 밝기가 어둡고 영상의 피크레벨이 낮은 경우에만 전체 계조수와 전체 서스테인 펄스의 수를 유사하게 하고 서스테인 펄스의 수를 증가시킨다. 그리고 종래의 서스테인펄스 수 제어방식은 영상의 피크레벨이 높은 경우에는 전체 계조수를 조정하지 않고 전체 서스테인 펄스의 수만 증가시킨다. 따라서, 종래의 서스테인펄스 수 제어방식은 전체 서스테인 펄스의 수만을 조정하여 한 계조 간격에 해당하는 서스테인 펄스의 수가 3 개 이상이 되므로 오차확산 아티팩트가 확연하게 나타난다. 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치는 어두운 영상에서 전체 계조수가 크게 되고 전체 계조수와 전체 서스테인 펄스의 수가 항상 동일하므로 한 계조 간격에 해당하는 서스테인 펄스의 수가 최소수인 '1'이 되어 계조 표현이 자연스럽게 됨은 물론 오차 확산 아티팩트가 거의 나타나지 않게 된다.

계조 표현능력 관점에서, 종래의 서스테인펄스 수 제어방식과 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치를 비교하기로 한다. 종래의 서스테인펄스 수 제어방식은 전체 계조수가 많더라도 실제 사용하는 계조수는 많지 않으므로 계조 표현능력이 떨어진다. 예를 들어, 종래의 서스테인펄스 수 제어방식은 전체 계조수가 '512'라 하더라도 그 중 '256'개만 선택하여 사용하게 되고, 사용하는 계조수가 '256'이고 전체 서스테인 펄스의 수가 '384'이면 128개의 계조는 표현할 수 없다. 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치는 영상의 평균 밝기에 따라 전체 계조수가 바뀌고 전체 계조수와 서스테인 펄스의 수가 항상 동일하므로 계조표현의 선형성(Linearity)가 항상 보장되고 계조표현 범위가 넓게 된다.

윤곽 노이즈 관점에서, 종래의 서스테인펄스 수 제어방식과 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치를 비교하기로 한다. 일반적으로, 윤곽노이즈는 서브필드의 수가 작은 경우와 어두운 화면에서 PDP에 동영상을 표시하는 경우에 쉽게 일어난다. 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치는 어두운 화면에서 서브필드의 수가 커지게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치는 가장 많은 서브필드의 수가 동일한 경우에 종래의 서스테인펄스 수 제어방식에 비하여 윤곽 노이즈가 작게 된다.

#### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 PDP의 구동방법 및 장치는 종래의 PDP 구동방식에 비하여 하드웨어 구성이 단순하고 그 코스트가 저감될뿐 아니라, 폴리커, 오차확산 아티팩트, 윤곽 노이즈 등 화질을 떨어뜨리는 요인이 최소화되고 계조표현능력이 향상되므로 화질의 표시품위를 높일 수 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

**청구항 1.**

영상의 평균밝기를 검출하는 단계와,

상기 영상의 평균밝기에 따라 현재 영상의 전체 계조수를 미리 저장된 기준 전체 계조수를 이용하여 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

**청구항 2.**

제 1 항에 있어서,

상기 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때 상기 현재 영상의 전체 계조수를 높이는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

**청구항 3.**

제 1 항에 있어서,

상기 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때 상기 현재 영상의 전체 계조수에 따른 서브필드 배열의 서브필드의 수를 늘리는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

**청구항 4.**

제 1 항에 있어서,

상기 전체 계조수와 전체 서스테인 펄스의 수는 동일한 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

**청구항 5.**

제 1 항에 있어서,

상기 평균 밝기에 따라 조정되는 모든 전체 계조수의 서브필드 배열에 포함된 최소 가중치의 서브필드는 하나의 서스테인 펄스를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

**청구항 6.**

제 1 항에 있어서,

상기 기준 전체 계조수는 계조표현범위가 가장 큰 최대 전체 계조수인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

**청구항 7.**

영상의 평균밝기를 검출하는 단계와,

상기 영상의 평균밝기에 따라 현재 영상의 전체 계조수를 미리 저장된 기준 전체 계조수를 이용하여 조정하는 단계와,

상기 기준 전체 계조수의 서브필드 배열을 이용하여 상기 조정된 전체 계조수의 서브필드 배열을 산출하는 단계와,

상기 기준 전체 계조수의 발광패턴을 이용하여 상기 조정된 전체 계조수의 발광패턴을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

**청구항 8.**

제 7 항에 있어서,

상기 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때 상기 현재 영상의 전체 계조수를 높이는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

**청구항 9.**

제 7 항에 있어서,

상기 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때 상기 현재 영상의 전체 계조수에 따른 서브필드 배열의 서브필드의 수를 늘리는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

#### 청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 전체 계조수와 전체 서스테인 펄스의 수는 동일한 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

#### 청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 평균 밝기에 따라 조정되는 모든 전체 계조수의 서브필드 배열에 포함된 최소 가중치의 서브필드는 하나의 서스테인 펄스를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

#### 청구항 12.

제 7 항에 있어서,

상기 기준 전체 계조수는 계조표현범위가 가장 큰 최대 전체 계조수인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

#### 청구항 13.

제 7 항에 있어서,

상기 조정된 현재의 전체 계조수의 서브필드 배열은 상기 현재의 전체 계조수를 상기 기준 전체 계조수로 나눈 값을 상기 기준 전체 계조수의 서브필드 배열에 곱하여 산출되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

#### 청구항 14.

제 7 항에 있어서,

상기 현재의 영상을 역감마보정하는 단계와,

상기 조정된 전체 계조수의 데이터를 오차확산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

#### 청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 현재 영상의 전체 계조수를 조정하는 단계는,

상기 역감마보정된 데이터에 상기 조정된 전체 계조수-1을 현재 입력되는 영상의 전체 계조수-1로 나눈 값을 곱한 후에 오차확산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

#### 청구항 16.

제 7 항에 있어서,

상기 조정된 전체 계조수의 발광패턴을 산출하는 단계는,

상기 기준 전체 계조수를 상기 현재 영상의 전체 계조수로 나누어 발광패턴 선택배수를 산출하는 단계와,

상기 기준 전체 계조수의 발광패턴들 중에서 상기 발광패턴 선택배수에 해당하는 발광패턴을 선택하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

#### 청구항 17.

입력 영상을 미리 설정된 기준 전체 계조수로 변환하는 단계와,

상기 입력 영상의 계조값에 따라 상기 전체 계조수의 발광패턴을 선택하는 단계와,

상기 선택된 발광패턴의 평균밝기를 검출하는 단계와,

상기 전체 계조수에 따라 나뉘어진 서스테인 펄스의 수가 저장되고 상기 평균밝기와 상기 발광패턴에 따라 서스테인 펄스의 수를 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

#### 청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 기준 전체 계조수는 계조표현범위가 가장 큰 최대 전체 계조수인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

#### 청구항 19.

제 17 항에 있어서,

상기 입력 영상을 역감마보정하는 단계와,

상기 기준 전체 계조수로 변환된 데이터를 오차확산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

#### 청구항 20.

제 17 항에 있어서,

상기 입력 영상을 미리 설정된 기준 전체 계조수로 변환하는 단계는,

상기 역감마보정된 데이터에 상기 기준 전체 계조수-1을 상기 현재 입력되는 영상의 전체 계조수-1로 나눈 값을 곱하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

#### 청구항 21.

영상의 평균밝기를 검출하는 평균레벨 검출기와,

상기 영상의 평균밝기에 따라 현재 영상의 전체 계조수를 미리 저장된 기준 전체 계조수를 이용하여 조정하는 전체 계조수 조정수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

#### 청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 전체 계조수 조정수단은 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때 상기 현재 영상의 전체 계조수를 높이는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

#### 청구항 23.

제 21 항에 있어서,

상기 전체 계조수와 전체 서스테인 펄스의 수는 동일한 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

#### 청구항 24.

제 21 항에 있어서,

상기 평균 밝기에 따라 조정되는 모든 전체 계조수의 서브필드 배열에 포함된 최소 가중치의 서브필드는 하나의 서스테인 펄스를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

#### 청구항 25.

제 21 항에 있어서,

상기 기준 전체 계조수는 계조표현범위가 가장 큰 최대 전체 계조수인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

#### 청구항 26.



영상의 평균밝기를 검출하는 평균 레벨 검출기와,

상기 영상의 평균밝기에 따라 현재 영상의 전체 계조수를 미리 저장된 기준 전체 계조수를 이용하여 조정하는 전체 계조수 조정수단과,

상기 기준 전체 계조수의 발광패턴을 이용하여 상기 조정된 전체 계조수의 발광패턴을 산출하는 발광패턴 선택수단과,

상기 전체 계조수에 따라 나뉘어진 서스테인 펄스의 수가 저장되고 상기 평균밝기와 상기 발광패턴에 따라 서스테인 펄스의 수를 선택하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

#### 청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 전체 계조수 조정수단은 영상의 평균밝기가 기준값 이하로 어두울 때 상기 현재 영상의 전체 계조수를 높이는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

#### 청구항 28.

제 26 항에 있어서,

상기 전체 계조수와 전체 서스테인 펄스의 수는 동일한 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

#### 청구항 29.

제 26 항에 있어서,

상기 평균 밝기에 따라 조정되는 모든 전체 계조수의 서브필드 배열에 포함된 최소 가중치의 서브필드는 하나의 서스테인 펄스를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

#### 청구항 30.

제 26 항에 있어서,

상기 기준 전체 계조수는 계조표현범위가 가장 큰 최대 전체 계조수인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

#### 청구항 31.

제 26 항에 있어서,

상기 현재의 영상을 역감마보정하는 역감마 보정기와,

상기 조정된 전체 계조수의 데이터를 오차확산하는 오차확산기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

#### 청구항 32.

제 31 항에 있어서,

상기 역감마보정된 데이터에 상기 조정된 전체 계조수-1을 현재 입력되는 영상의 전체 계조수-1로 나눈 값을 곱한 후에 그 곱한 값을 상기 오차확산기에 공급하는 곱셈기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

#### 청구항 33.

제 26 항에 있어서,

상기 기준 전체 계조수를 상기 현재 영상의 전체 계조수로 나누어 발광패턴 선택배수를 산출하는 곱셈기와,

상기 기준 전체 계조수의 발광패턴들 중에서 상기 발광패턴 선택배수에 해당하는 발광패턴을 선택하고 선택된 발광패턴을 상기 제어수단에 공급하는 서브필드 맵핑기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

**청구항 34.**

입력 영상을 미리 설정된 기준 전체 계조수로 변환하는 전체 계조수 변환수단과,

상기 입력 영상의 계조값에 따라 상기 전체 계조수의 발광패턴을 선택하는 발광패턴 선택수단과,

상기 선택된 발광패턴의 평균밝기를 검출하는 평균 레벨 검출기와,

상기 전체 계조수에 따라 나뉘어진 서스테인 펄스의 수가 저장되고 상기 평균밝기와 상기 발광패턴에 따라 서스테인 펄스의 수를 선택하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

**청구항 35.**

제 34 항에 있어서,

상기 기준 전체 계조수는 계조표현범위가 가장 큰 최대 전체 계조수인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

**청구항 36.**

제 34 항에 있어서,

상기 입력 영상을 역감마보정하는 역감마 보정기와,

상기 기준 전체 계조수로 변환된 데이터를 오차확산하는 오차확산기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

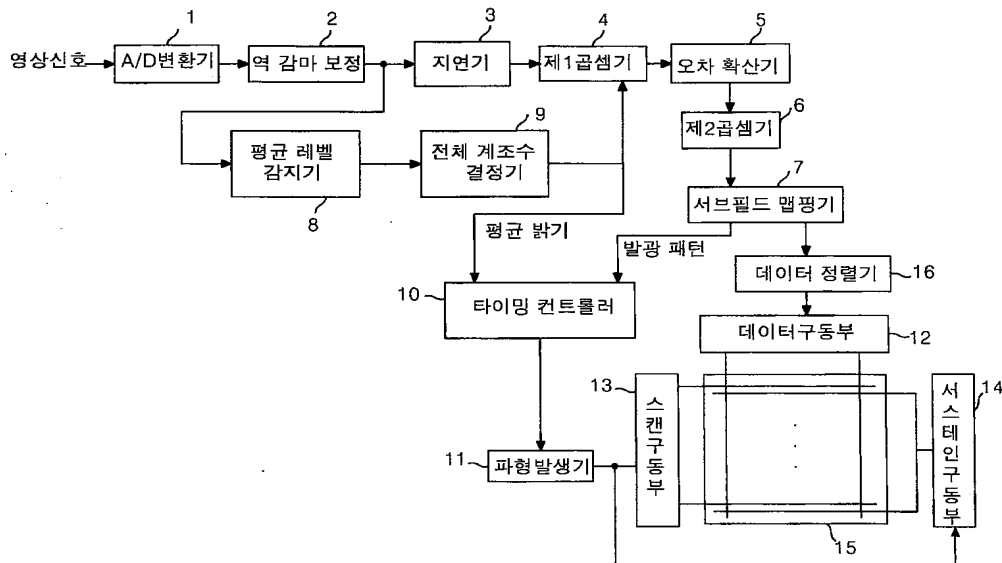
**청구항 37.**

제 36 항에 있어서,

상기 전체 계조수 변환수단은 상기 역감마보정된 데이터에 상기 기준 전체 계조수-1을 상기 현재 입력되는 영상의 전체 계조수-1로 나눈 값을 곱한 후에 그 곱한 값을 상기 오차확산기에 공급하는 곱셈기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

도면

도면1



도면2

